

Publicato il: aprile 2023

©Tutti i diritti riservati. Tutti gli articoli possono essere riprodotti con l'unica condizione di mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da www.qtimes.it

Registrazione Tribunale di Frosinone N. 564/09 VG

“Brain trainer” and “exergames” in active ageing¹

“Brain trainer” ed “exergame” al servizio dell’invecchiamento attivo

di

Andrea Tinterri

andrea.tinterri@unifg.it

Università di Foggia

Marco Basei

marco.basei01@icatt.it

Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

Angelo Basta

angelo.basta@unifg.it

Anna Dipace

anna.dipace@unifg.it

Università di Foggia

Abstract:

Playing videogames can positively affect health and well-being in older adults, alleviating the loss of cognitive functions and promoting a better lifestyle. The videogame industry recently started to produce games and apps specifically aimed at promoting physical and cognitive training (exergames and “brain trainers”). Using these tools both for personal use and in therapeutic contexts is a promising approach; however, it depends on characteristics such as quality of design, accessibility,

¹ L’articolo è frutto di un lavoro condiviso. Ad ogni modo ai fini dell’attribuzione il paragrafo 1 è di Angelo Basta, il paragrafo 2 di Andrea Tinterri, il paragrafo 3 di Marco Basei e il paragrafo 4 di Anna Dipace.

inclusivity, monetization strategies of individual apps, as well as motivation to play. From the analysis of some of the most popular brain training apps currently available in the mobile game market, this article reflects on the accessibility properties that can promote the adoption and effectiveness of brain training apps to promote wellbeing and healthy ageing.

Keywords: Serious game; brain trainer; active ageing; accessibility.

Abstract:

Giocare e apprendere con i Serious Game (SG) può influenzare le condizioni di salute nella terza età, incentivando routine che possono prevenire la perdita di funzioni esecutive o la sedentarietà. Negli ultimi anni, l'industria dei videogiochi si è espansa nel mercato della salute con giochi e app pensati per l'attività fisica ("Exergame") o il mantenimento e potenziamento di abilità cognitive come la memoria e l'attenzione ("Brain trainer"). La possibilità di utilizzare efficacemente questi strumenti sia a titolo personale che all'interno di contesti di cura e sostegno dipende da caratteristiche quali: qualità del design, accessibilità, inclusività, e strategie di monetizzazione; così come dall'accettazione dello strumento. A partire da una analisi di alcuni applicativi esistenti, questo contributo riflette sulle caratteristiche che possono favorire la diffusione e l'uso efficace dei SG per favorire benessere ed invecchiamento attivo.

Parole chiave: Serious game; brain trainer; invecchiamento attivo; accessibilità.

1. Introduzione

L'attuale periodo storico ha determinato in Italia significativi cambiamenti demografici che hanno portato alla crescita del numero di anziani (65 o più anni di età). Se nel 1960 gli anziani ammontavano a 4,6 milioni, ovvero il 9,3% della popolazione, si è passati a 7,4 milioni nel 1980 (13,1%), a 10,3 milioni nel 2000 (18,1 %), e al 1° gennaio 2022 essi ammontano al 23,8% del totale della popolazione. Questa crescita, secondo le previsioni, sarà in continuo aumento nei prossimi anni (Istat, 2023). Dunque, promuovere il benessere individuale ed uno stile di vita attivo anche in età avanzata è un tema di stringente attualità. L'invecchiamento attivo, secondo la definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), è quel processo di sviluppo, mantenimento funzionale ed ottimizzazione delle opportunità per la salute fisica, sociale e mentale che consente alle persone anziane di prendere parte in maniera attiva alla società senza discriminazione, godendo così di una buona qualità di vita; il tutto mantenendo il più possibile la loro indipendenza (WHO, 2020). L'obiettivo di questo articolo è di indagare il potenziale che una tipologia di giochi digitali noti come *brain trainer* può avere nel contesto dell'invecchiamento attivo e mettere in evidenza le criticità che possono precludere l'adozione di questi giochi da parte di un pubblico anziano. Nel paragrafo introduttivo è presentato lo stato dell'arte su videogiochi e invecchiamento attivo. Nel secondo paragrafo sono discusse le potenziali criticità rispetto all'adozione dei giochi da parte di un pubblico anziano. Nel terzo e quarto paragrafo sono presentate ed utilizzate le linee guida sull'accessibilità dei giochi per smartphone proposte da Szenczi-Molnar (2022) per analizzare le caratteristiche dei principali brain trainer disponibili sul mercato dei giochi per smartphone; a partire da questa analisi sono individuate le criticità su cui intervenire per adeguare l'attuale offerta ai bisogni della popolazione anziana.

Negli studi psicosociali la teoria di Cumming (1961) descrive l'invecchiamento come una fase di disimpegno e di declino. Nel tempo, questa idea è stata superata da nuove concezioni che mettono in risalto le somiglianze tra l'età adulta e la terza età (Zanazzi e Coppola, 2021) tenendo in considerazione il costante cambiamento che si verifica durante tutte le fasi della vita (Goldberg, 2005). La vecchiaia, infatti, si presenta come un periodo ampio e diversificato (Findsen e Formosa, 2011), che implica sia crescita che declino (Baltes e Carstensen, 2003). Le funzioni maggiormente influenzate dall'invecchiamento risultano essere la memoria episodica, l'attenzione, il linguaggio, le abilità visuo-spaziali e le funzioni esecutive (Lindeboom e Weinstein, 2004). La letteratura scientifica ha evidenziato che è possibile recuperare e potenziare alcune di queste funzioni anche in età avanzata (Bottiroli, 2008). A tale scopo, oggi bisogna pensare non più a come "prendersi cura" della popolazione anziana, ma di come stimolare le potenzialità ancora in essere. Il training cognitivo è considerato un'importante strategia non farmacologica, che vanta un'azione efficace sul recupero e il mantenimento di alcune funzioni cognitive (Giuli, 2013), sullo stato dell'umore, sul benessere soggettivo e sulla qualità della vita (Buiza, 2009). In tal senso è opportuno riflettere sui processi educativi e formativi per la terza età, favorire e valorizzare le occasioni di apprendimento, garantire un ruolo attivo nella società e una migliore qualità di vita, da un lato, e contrastare il decadimento psichico, fisico e sociale dall'altro (Zanazzi e Coppola, 2021).

I videogiochi nell'invecchiamento attivo. I videogiochi sono considerati uno strumento dall'elevato potenziale tra le possibili fonti di piacere negli over65 (De Schutter & Brown, 2016), nonché come strumento per promuovere l'invecchiamento attivo (Pyae, 2018). Tuttavia, all'interno della letteratura è riportata una generale carenza di attenzione rispetto al target dei giocatori anziani. Ad esempio, a seguito di una revisione sistematica della letteratura sull'argomento, Rienzo & Cubillos (2020) sostengono che "non ci sono molti studi specifici riguardo la giocabilità e la *player experience* applicata ad una popolazione anziana, e neppure strumenti validati per valutarli e misurarli". Per Sayago et al. (2016) ci sono due cause principali per questo fenomeno: (a) un coinvolgimento insufficiente di giocatori anziani nel design di giochi rivolti a questo target e (b) una comprensione insufficiente delle loro abitudini quotidiane di gioco. Secondo Ijsselsteijn et al. (2007) la maggior parte dei giochi digitali sul mercato hanno contenuti che non "risuonano" con una popolazione anziana; questo nonostante la percentuale di giocatori anziani sia in crescita. Secondo gli autori, non è chiaro quali tipi di giochi piacciono agli anziani, cosa li motiva nel partecipare ai giochi digitali, quali siano i loro bisogni, le loro difficoltà rispetto alle interfacce digitali, e le loro percezioni e precedenti esperienze rispetto al gioco digitale. Nella moderna teoria psicosociale dell'invecchiamento, gli anziani sono considerati dei "cercatori di senso" (meaning-seekers) le cui strategie per l'uso di media dipendono da una ampia serie di fattori, inclusa la continuità rispetto a stadi precedenti della propria vita, il bisogno di informazioni, ed il contesto familiare.

I brain trainer. I Serious Game sono giochi con finalità altre rispetto al mero intrattenimento, che combinano elementi ludici con contenuti educativi o formativi. All'interno di questa categoria, destano un particolare interesse per il proprio potenziale nell'apprendimento attivo i cosiddetti "brain trainer", ossia giochi che aiutano a stimolare le funzioni cognitive del cervello, come la memoria, l'attenzione, la concentrazione, la creatività e la risoluzione dei problemi. Un esempio noto è la fortunata serie di videogame per piattaforme Nintendo 'Dr Kawashima's Brain Training' che sottopone i giocatori a un regime quotidiano di puzzle, giochi numerici ed esercizi di lettura, consente di testare la propria performance cognitiva (l'età del cervello), e consente di condividere i propri

progressi con altri giocatori, inserendo così una componente sociale (Ijsselsteijn et al., 2007). Questi software sono stati sviluppati per aiutare le persone a mantenere e potenziare le loro capacità cognitive; essi sono a volte definiti anche come exergames, prodotti il cui nome fa riferimento all'unione tra esercizio e videogame. In una ricerca inglese condotta su oltre 19.000 partecipanti (Brooker et al., 2019) è emerso che un regolare uso di giochi enigmistici, come parole crociate e Sudoku, migliora la prestazione di giocatori anziani in una serie di compiti che valutano memoria, attenzione e ragionamento. In alcune aree questi miglioramenti sono piuttosto drastici: ad esempio, per le misure di risoluzione dei problemi, le persone che fanno regolarmente questi enigmi hanno prestazioni equivalenti a una media di otto anni in meno rispetto a quelle che non li fanno. Pertanto, la ricerca suggerisce che risolvere questi enigmi possa ridurre il rischio di demenza in età avanzata e che l'uso regolare di enigmi di parole e numeri aiuta il nostro cervello a funzionare meglio più a lungo. I brain trainer non rappresentano un'alternativa alla riabilitazione classica, ma possono, ad esempio, costituire uno strumento economico ed efficace per aiutare i soggetti a non perdere i benefici acquisiti dai training riabilitativi. Essi possono essere utilizzati in vari contesti, come la formazione professionale, l'istruzione scolastica, la salute e il benessere, la sicurezza sul lavoro, l'ambiente, e molti altri; possono essere sviluppati sotto forma di applicazioni mobili per smartphone, giochi online, programmi software o semplicemente esercizi di memoria o di logica da fare a casa in formato analogico. Questi programmi di allenamento cerebrale spesso utilizzano tecniche come la ripetizione, la sfida, la varietà e la progressione graduale per migliorare le capacità cognitive delle persone. Una revisione sistematica a cura di Shah e colleghi (2017) ha mostrato evidenze preliminari che alcuni brain trainer possano effettivamente promuovere le funzioni cognitive nella popolazione anziana. Tuttavia, perché questo possa portare ad una effettiva adozione, non solo in ottica riabilitativa, ma anche per l'invecchiamento attivo, è importante comprendere quali fattori possono influenzare l'adozione spontanea dei brain trainer da parte di un pubblico anziano.

2. L'accessibilità dei giochi per la popolazione anziana

Il gioco durante la terza età può rappresentare un contributo significativo ad una vita già piena di significato (De Schutter and Vanden Abeele, 2008). In continuità con questa linea di pensiero, Rienzo e Cubillos (2020) sottolineano come gli anziani preferiscono giocare a giochi che presentano sfide intellettuali, e spesso comparino i giochi digitali al tipo di giochi non digitali che essi hanno conosciuto durante la loro gioventù. A questo proposito, in uno studio Cota et al. (2015) hanno chiesto a 26 giocatori anziani (60-76 anni) di valutare il loro interesse nei confronti di una serie di giochi digitali a partire da una breve descrizione degli stessi. Da questo esperimento, hanno individuato alcune caratteristiche che possono influenzare in senso positivo o negativo la motivazione dei giocatori anziani ad adottare un gioco (tabella 1).

Tabella 1. Elementi che hanno un effetto positivo o negativo sulla motivazione dei giocatori anziani (da Cota et al., 2015).

Elementi motivanti	Elementi demotivanti
1. Il gioco è riconosciuto come strumento per prevenire disordini cognitivi e migliorare la qualità della vita	1. Presenza di contenuti violenti. I giochi con molta azione, anche per questa ragione, non sono attrattivi per questa

<ol style="list-style-type: none"> 2. L'interfaccia è intuitiva e facilita l'esperienza del giocatore senza il bisogno di leggere manuali 3. Il giocatore riceve un feedback per gli eventi di gioco 4. Il giocatore riceve ricompense dopo aver svolto correttamente un'attività 5. La difficoltà dovrebbe aumentare gradualmente man mano che il giocatore aumenta la propria padronanza del gioco 6. Giochi destinati ad un ampio bacino di utenza ("casual games") 7. Giochi con componenti narrative e/o collegati a storie vere 	<p>audience.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Giochi troppo semplici 3. Giochi con limiti di tempo 4. Elementi dell'interfaccia di dimensioni troppo ridotte o troppo vicini tra loro 5. Troppe informazioni presenti contemporaneamente sullo schermo
---	---

La motivazione a giocare come strumento per prevenire disordini cognitivi sembra essere specifica ai giocatori anziani, dal momento che essa non è presente tra le motivazioni più comuni per un pubblico generale di videogiocatori (Quantic Foundry, 2021). Questo dato è supportato, ad esempio, dal lavoro di Schutter & Malliet (2014), i quali hanno individuato tra i loro soggetti (55-74 anni) cinque "tipologie" di giocatori anziani, concludendo che le motivazioni personali per cui i giocatori anziani possono decidere di utilizzare i giochi digitali includono il desiderio di mantenersi mentalmente attivi, mantenere contatti sociali, e continuare ad acquisire conoscenze. Altri fattori, come gli elementi motivanti 2-5, così come gli elementi demotivanti 2,4 e 5, possono invece essere ricondotti a euristiche generali di qualità nel game design (si veda, ad esempio, Salen & Zimmerman, 2003) e nell'usabilità del gioco. Questo aspetto non dovrebbe sorprendere: limitazioni legate all'età, come un declino nella vista, nell'udito, nelle capacità motorie e cognitive può provocare difficoltà nell'uso dei giochi (Loos, 2014), un problema che sembra acuirsi se gli anziani non hanno esperienze precedenti come videogiocatori (Nap et al., 2009). Ad esempio, Fua et al. (2013) hanno descritto un set di abilità cognitive rilevanti per i videogiochi nel contesto dell'invecchiamento normale e della demenza, inclusa memoria episodica e semantica, i tempi di reazione, e le funzioni esecutive. Questi requisiti di accessibilità riguardano sia videogiochi per personal computer (PC) che per smartphone - un termine generico per indicare telefoni portatili che permettono di installare applicazioni (quali i brain trainer) da terze parti. Lo smartphone è considerato uno strumento utile per gli anziani, perché consente loro di comunicare con la famiglia e gli amici, facendoli sentire più sicuri, indipendenti e sociali, anche se l'interfaccia di questi strumenti presenta diversi problemi di usabilità per questa fascia di persone (Salman et al., 2018). A questo proposito, diverse istituzioni e gruppi di ricerca hanno sviluppato linee guida formali ed informali per valutare l'accessibilità dei videogiochi; ad esempio, quelle sviluppate da organizzazioni come il World Wide Web Consortium (W3C, 2020), il Nielsen Norman Group (Nielsen, 2020), l'associazione no-profit *AbleGamers* (AbleGamers Charity, 2018), e le *Game Accessibility Guidelines* (Game Accessibility Guidelines, 2012). Questi strumenti sono utilizzati da designer e sviluppatori per garantire che i giochi da essi sviluppati rispettino caratteristiche di accessibilità tali da permettere al numero più ampio di giocatori di poterne fruire. Infatti, se i giocatori non riescono a comprendere il contenuto dei giochi, o non riescono a controllarli, essi perdono rapidamente il proprio interesse nei confronti dei giochi. Szenczi-Molnar (2022) ha riunito le indicazioni provenienti da queste linee guida per creare una dettagliata guida dei criteri di

accessibilità che un videogioco dovrebbe garantire per consentire la fruibilità anche in caso di disabilità cognitive, motorie, o sensoriali. Queste linee guida identificano dieci dimensioni (Tabella 2), che racchiudono i principali fattori che determinano l'accessibilità e l'usabilità di un videogioco per smartphone. Abbiamo utilizzato queste linee guida per valutare quanto i principali brain trainer disponibili sul mercato siano in possesso di caratteristiche adatte all'adozione da parte di un pubblico anziano. Per l'occasione, rispetto alla tabella originale abbiamo espanso la sezione relativa alla monetizzazione, vista la crescente diversificazione dei modelli di pagamento, che possono rappresentare un elemento intrusivo ma anche portare ad esborsi involontari in alcuni casi di somme molto consistenti.

Tabella 2. Linee guida per l'accessibilità dei giochi (adattata da Szenczi-Molnar, 2022).

ID	Dimensione	Indicatori	Descrizione
01	Percettibilità	Dimensioni del testo	Il testo deve essere almeno 18 pixel.
		Ridimensionamento del testo	Il testo deve poter essere ridimensionato fino al 200% senza tecnologie assistive.
		Spaziatura del testo	Spaziature almeno 1.5 tra le linee di testo.
		Assenza di scrolling	Il contenuto è presentato senza ricorrere allo scrolling orizzontale e verticale.
02	Operabilità	Conti alla rovescia	I limiti di tempo possono essere disattivati dall'utente
		Trascinamento	Le funzioni che richiedono il trascinamento possono essere attivate anche con una doppia pressione, a meno che non sia essenziale
		Interazione	Gli elementi con cui interagire sono a portata del pollice a partire dall'angolo inferiore dello schermo
03	Comprensibilità	Consistenza	Le componenti che hanno una funzione sono rappresentate in modo consistente
		Controlli	I controlli sono visibili su schermo ed accessibili attraverso una opzione a schermo
		Introduzione di nuove funzioni	Viene sempre fornita una guida quando sono introdotti nuovi controlli o funzionalità
04	Accessibilità generale	Trasmissione dell'informazione	I giocatori possono selezionare/deselezionare canali aggiuntivi (suoni, feedback aptico, effetti visivi) di informazione in modo da poter acquisire le informazioni rilevanti
05	Design della sfida	Velocità di gioco	I giocatori possono ridurre la velocità, il volume, e la varietà degli eventi in gioco in modo da poter

			procedere con successo
		Allenamento	I giocatori hanno a disposizione sessioni di allenamento, in modo da poter procedere al proprio ritmo affinando le abilità richieste per procedere nel gioco
		Richiamo delle informazioni	I giocatori possono recuperare le informazioni e i consigli sul gioco che sono stati forniti in precedenza in modo da poterli rivedere e rinfrescare la memoria.
06	Accessibilità motoria	Dimensioni dell'area <i>touch</i>	L'area sensibile al tocco deve essere almeno 2.4 cm in diametro per i tablet, 0.96 cm per smartphone
		Elementi interattivi	Gli elementi interattivi che richiedono un tocco preciso (come le opzioni del menu) sono in posizioni stazionarie.
		Azioni simultanee	Le azioni simultanee (ad esempio, trascinamento o <i>swiping</i>) non sono necessarie per procedere e possono essere sostituite da metodi di input alternativi
		Opzioni di personalizzazione	L'interfaccia può essere personalizzata e ridimensionata
07	Accessibilità cognitiva	Avvio semplificato	Permette di avviare il gioco senza dover navigare molteplici menù (2 menu o meno)*
		Trasmissione dell'informazione	Le informazioni essenziali (specie le istruzioni) non sono comunicate solo in forma scritta ma rinforzate da indizi visivi e/o audio
08	Accessibilità visiva	Lettura a schermo	è possibile attivare il supporto di voice-over o lettura a schermo, sia nativamente che attraverso le funzioni dello smartphone.
		Informazione al centro	Le informazioni importanti a scomparsa sono piazzate laddove lo sguardo del giocatore è focalizzato.
09	Accessibilità uditiva	Canali di informazione	Non ci sono informazioni essenziali trasmesse unicamente per via sonora.
		Doppiaggio	La narrazione o eventuali conversazioni sono doppiate, evidenziando chi sta parlando nel caso di dialoghi.
10	Monetizzazione	Rimozione della pubblicità	Le pubblicità possono essere rimosse facilmente attraverso una chiara opzione di chiusura o attraverso la possibilità di pagare per rimuovere le pubblicità.

		Acquisti in-game	Il gioco utilizza modelli di monetizzazione che riducono il rischio di acquisti in-game accidentali.
--	--	------------------	--

3. Un'analisi dell'accessibilità delle principali App di Brain Training per smartphone

In funzione della potenziale adozione da parte di un pubblico anziano, abbiamo valutato e comparato le principali App di brain training disponibili su smartphone in funzione delle loro caratteristiche di accessibilità. La ricerca è stata svolta sugli store digitali iOS e Android (App Store e Play Store), sia inserendo la parola chiave “brain trainer”, che analizzando le App suggerite sotto la voce “potrebbero piacerti anche” (suggerimenti automatici). Sono state escluse tutte le app sponsorizzate come “Myndlift” o quelle che sono descritte come “rompicapi” o prevedono un singolo gioco come: sudoku, memory, eccetera. Successivamente, le App individuate sono state selezionate tenendo in conto le seguenti caratteristiche: a) numero di download (minimo 500.000) b) disponibilità sia in ambiente Android che iOS (Apple) e/o PC c) recensioni degli utenti (valutazione minima: 4.0/5 su entrambe gli store) d) disponibilità in più lingue e) descrizione del gioco: sono state selezionate solo App che dichiarano o l'elicitazione di almeno tre componenti tra memoria, attenzione, velocità di elaborazione, ragionamento, problem solving, concentrazione ed elasticità mentale; oppure che nello store siano sotto la categoria “istruzione”. La ricerca basata su questi criteri ha portato alla selezione di sei App (Tabella 3). Alcune di esse non sono tradotte in italiano, altre hanno limitazioni nella compatibilità in quanto non disponibili su PC, altre non sono state progettate per essere usate in modo del tutto gratuito se non con grandi limiti d'utilizzo. Tutti gli applicativi testati sono gratis al download e disponibili sia su Google (Android) che su Apple (iOS); solo tre di esse (Neuronation, Lumosity e Cognifit) sono disponibili anche su PC.

Tabella 3. App di Brain Training analizzate

Titolo	Costi e Piattaforme compatibili	Lingue disponibili	Recensioni degli utenti
Neuronation	Smartphone, Tablet e PC. Il costo dell'App è di 41,99€ /12 mesi (3,50€/mese) Oppure 7,99€ al mese	Italiano, tedesco, inglese, spagnolo, francese, portoghese, russo, polacco, cinese, giapponese.	4.5 su AppStore o 4.6 su Google Play
Lumosity	Smartphone, Tablet e PC. Il costo dell'App è di 59,99€ /12 mesi (4,99€/mese) Oppure 11,99€ al mese	Inglese, tedesco, spagnolo, francese, giapponese, coreano, portoghese.	4,5 su entrambi gli store
Cognifit	Smartphone, Tablet e PC. Il costo dell'App è diviso in 3 abbonamenti, dagli 89€/anno ai 187,99€/anno.	Italiano, tedesco, inglese, spagnolo, francese, portoghese, russo, polacco, cinese, giapponese, coreano, turco, catalano, olandese, arabo, serbo, greco.	4,3 su AppStore o 4.0 su Google Play

Peak	Smartphone, Tablet. Quest'App non è disponibile su PC. Il prezzo standard è di 119,99€ per sempre, 37,99€/anno oppure 4,99€ al mese.	Italiano, tedesco, giapponese, inglese, norvegese, spagnolo, danese, cinese, svedese, coreano, francese, olandese, portoghese.	4,6 su AppStore o 4,2 su Google Play
Geist	Smartphone, Tablet. Quest'App non è disponibile su PC. Il prezzo standard è di 65,99€/Anno.	Inglese, Cinese, Coreano, Giapponese, Tedesco, Russo, Portoghese, Spagnolo, Francese.	4,6 su AppStore o 4.2 su Google Play
Elevate	Smartphone, Tablet. Quest'App non è disponibile su PC. 3 piani di abbonamento: il mensile a 9,99€, l'annuale a 37,99€, lifetime a 449,99€	Inglese	4,7 su AppStore o 4.6 su Google Play

Per ciascun gioco, almeno due valutatori ne hanno analizzato indipendentemente le caratteristiche, utilizzando una check-list basata sulla tabella 4, testando sia la versione per smartphone sia, ove presente, quella per PC. I valutatori hanno poi confrontato le risposte fornite e discusso le eventuali discrepanze emerse dall'analisi delle App. Da questa analisi è emerso come alcune App presentino un approccio alla monetizzazione molto più aggressivo di altre. Questo ha portato alla selezione di tre App che sono state esaminate in dettaglio (Neuronation, Lumosity e Cognifit) e l'esclusione delle rimanenti tre, Geist, Elevate, e Peak le cui limitazioni sono state considerate eccessive per poterne consigliare l'adozione; le loro caratteristiche principali sono pertanto sintetizzate di seguito.

Geist: All'avvio, è infatti presentata immediatamente una schermata che invita all'acquisto della versione completa, difficile da deselezionare; questo può portare ad una maggiore probabilità di un acquisto accidentale. In secondo luogo, non si tratta di una vera e propria App di brain training quanto di un "contenitore" di contenuti più ampio, che include una sezione dedicata alla mindfulness con attività a pagamento costituite da video e musiche, una sezione dedicata ai consigli per il sonno, eccetera.

Elevate: questa App presenta un doppio menù che deve essere evaso ad ogni avvio prima di poter accedere alle attività, sponsorizzando l'opzione di pagamento lifetime (450€). Inoltre, si tratta dell'unica applicazione disponibile soltanto in inglese. Dal punto di vista dell'offerta, essa non presenta caratteristiche rilevanti rispetto alle altre App analizzate e si caratterizza in negativo per un uso eccessivo di testi scritti all'interno del gioco.

Peak: L'interfaccia dell'app è strutturata in modo da indurre l'utente ad acquistare la versione a pagamento, mentre la versione gratuita è fortemente limitata, consentendo un solo allenamento ogni 6 ore. Inoltre, Peak ha come pacchetto di abbonamento più costoso un'offerta chiamata "per sempre" dal costo di 119,99€, considerato oneroso per il target di popolazione a cui si riferisce tale studio. Tuttavia, questa App ha il merito di essere l'unica che presenta modalità native per daltonici, dislessici e discalculici, fornendo l'opzione di nascondere all'utente i minigiochi non adatti per utenti con disabilità specifiche.

Percettibilità. Delle tre App analizzate, Neuronation è l'unica che permette di ridimensionare il carattere utilizzando le funzioni di tecnologia assistiva dello smartphone (è invece assente un'opzione interna all'App); è invece possibile zoomare su PC. Questo è problematico dal momento che su smartphone le dimensioni del testo risultano insufficienti in tutte e tre le App. Inoltre, tutte richiedono lo scorrimento (scrolling) per poter fruire i contenuti. Due aspetti generalmente positivi sono invece la spaziatura del testo, sempre sufficiente, e il contrasto del testo a schermo (particolarmente efficace nell'App Lumosity).

Operabilità. Nessuna delle App analizzate permette di interrompere i conti alla rovescia, né offre la possibilità di utilizzare la doppia pressione come alternativa al trascinamento. La possibilità di raggiungere facilmente gli elementi interattivi dipende dalla posizione dello schermo (verticale o orizzontale) e dalla piattaforma.

Comprensibilità. In questo caso, tutte le App rappresentano le componenti in modo consistente. La possibilità di mostrare i controlli a schermo varia notevolmente: Neuronation non offre questa funzione, mentre Lumosity permette di rendere visibili i controlli a schermo soltanto su PC; Cognifit non mostra i controlli, ma consente opzionalmente di usare un cursore come input alternativo. In tutti e tre i casi, le nuove funzioni sono introdotte in modo guidato e molto dettagliato (persino eccessivo, nel caso di Lumosity).

Accessibilità generale. Le App analizzate offrono opzioni simili: in tutti i casi è possibile attivare/disattivare i suoni e la musica, mentre non esistono opzioni per attivare feedback aptico o indizi visivi. Tuttavia, contrariamente alle altre App, Lumosity non offre la possibilità di scegliere opzioni chiaro/scuro o modalità diurna/notturna. In compenso, è l'unica App ad offrire, esclusivamente su PC, la possibilità di attivare o disattivare le animazioni. Nessuna delle App analizzate offre invece delle opzioni per giocatori daltonici (contrariamente a Peak).

Design della sfida. Tutti i software analizzati permettono di adattare il livello di sfida all'expertise del giocatore, ma sono usati approcci diversi. Neuronation e Lumosity adattano automaticamente la difficoltà alla performance del giocatore, nel secondo caso senza informarlo; Cognifit permette invece di selezionare manualmente il livello di difficoltà. La presenza di una modalità di allenamento libero è presente in Neuronation e Cognifit ma non in Lumosity, almeno nella versione gratuita, mentre tutti i giochi permettono di recuperare le informazioni fornite in precedenza dal menu di pausa attraverso la ripetizione del *tutorial* di ogni singolo minigioco.

Accessibilità motoria. Tutti e tre i software forniscono aree sensibili al tocco sufficientemente grandi e presentano le informazioni in posizioni costanti e stazionarie; in compenso, non sono presenti opzioni di personalizzazione dei comandi, né di ridimensionamento dell'interfaccia (l'unica eccezione è rappresentata dalla possibilità di utilizzare Neuronation in modalità a schermo intero o meno su PC). Nessuno dei minigiochi richiede azioni simultanee.

Accessibilità cognitiva. Tutti i software analizzati permettono di avviare un minigioco senza dover navigare più di due menu; Cognifit, in particolare, offre una funzione di "fast start" nella schermata iniziale. Si tratta anche dell'unica App che offre rinforzi visivi e/o audio nella presentazione delle informazioni. Neuronation si caratterizza invece per la ricchezza di informazioni, soprattutto sotto forma testuale, che sono fornite al giocatore. In questo titolo è infatti presente un gran numero di menu, mentre le informazioni fornite prima di ogni singolo minigioco prevedono 3 slide di presentazione del gioco, una dei comandi, e un esempio. Il gioco poi permette di svolgere una prova

senza timer prima dell'avvio dell'attività vera e propria. Sarebbe opportuno verificare se questa abbondanza di informazioni possa rappresentare un ostacolo in caso di disabilità cognitiva.

Accessibilità visiva: Tutte le App consentono di attivare il voice-over, attraverso le impostazioni native del gioco in Cognifit e attraverso le impostazioni dello smartphone negli altri casi. Le informazioni importanti sono sempre posizionate al centro del campo visivo del giocatore.

Accessibilità uditiva: Nessuna App presenta un doppiaggio, ed in generale il comparto sonoro è in tutti i casi limitato alla musica di sottofondo ed ad effetti sonori di accompagnamento; non ci sono di conseguenza informazioni importanti trasmesse solo per via sonora.

Monetizzazione: Si tratta di una delle caratteristiche più variabili tra i singoli prodotti, anche se tutti presentano una modalità limitata gratuita. Il modello di Neuronation è sicuramente quello più virtuoso, in quanto le pubblicità non sono intrusive ed il rischio di acquisti accidentali è ridotto: è possibile giocare gratuitamente ad una selezione di minigame, senza pubblicità o schermate che invitano all'acquisto della versione a pagamento. Quest'ultima permette di sbloccare altri minigame attraverso un modello di sottoscrizione. Lumosity offre maggiori limitazioni alla propria modalità di prova gratuita (limitata alla fruizione di 3 giochi al giorno). Vi sono 4 piani di subscription che rendono il modello complesso (compresa l'opzione per un abbonamento lifetime da 300€); tuttavia, c'è una chiara opzione per rimuovere le schermate che invitano all'acquisto della sottoscrizione. Anche Cognifit presenta un modello di sottoscrizione a più piani (in questo caso 3), complicato dalla possibilità di acquistare o “guadagnare” una valuta interna (i “neuroni”) giocando a minigiochi gratuiti, di qualità inferiore rispetto ai giochi della versione premium (incluso il mah-jong, il sudoku, eccetera). Anche in questo caso, comunque, la pubblicità è rimossa facilmente attraverso la sottoscrizione.

4. Conclusioni: verso un uso integrato dei brain trainer nell'invecchiamento attivo

Nonostante le evidenze empiriche circa l'efficacia dei brain trainer come strumento di training cognitivo siano ancora limitate (Buitenweg et al., 2012; Shah et al., 2017), le caratteristiche di questi prodotti sembrano poter ben rispondere alle (poche) conoscenze disponibili rispetto alle preferenze ed alle motivazioni di giocatori anziani (Cota et al., 2015; Rienzo & Cubillos, 2020; Schutter & Malliet, 2014). In questo articolo, abbiamo evidenziato come l'accessibilità sia un aspetto cruciale per promuovere l'adozione dei brain trainer in una popolazione, quella degli over 65, sempre più propensa a spendere il proprio tempo con dispositivi digitali e smartphone. Per questa ragione, abbiamo valutato sulla base di linee guida esistenti alcune delle principali applicazioni di brain training disponibili sulle piattaforme Android e iOS. Il panorama che emerge è quello di prodotti che pongono un buon livello di cura rispetto ad alcune caratteristiche di accessibilità, ma presentano anche diverse problematiche. In particolare, i software testati rispettano alcuni principi di accessibilità generale e pongono attenzione a fornire un livello di sfida adeguato in base all'expertise del giocatore. Essi forniscono anche un accompagnamento continuo al giocatore nell'introduzione di nuove funzioni e minigiochi, con una grande ricchezza di istruzioni ed esempi. Tuttavia, dall'indagine emergono alcune aree di miglioramento. In primo luogo, se è vero che la posizione degli elementi statici a schermo (come le frecce per la navigazione dei menu, i comandi per uscire dai giochi, per mettere in pausa, eccetera) è costante all'interno del singolo gioco, il posizionamento è viceversa molto variabile tra i singoli titoli. Sarebbe auspicabile definire delle linee guida per questi elementi in modo che essi siano il più possibile costanti tra i diversi giochi, in modo da favorire l'esplorazione

e la familiarizzazione con più titoli. In secondo luogo, vi sono delle differenze significative nelle opzioni disponibili all'utente a seconda della piattaforma utilizzata; in particolare, abbiamo evidenziato come alcune funzioni siano disponibili su PC ma non su smartphone. Anche il modo in cui alcuni minigiochi sono presentati differisce a seconda della piattaforma. Inoltre, in funzione dell'hardware utilizzato anche il rispetto delle linee guida di accessibilità varia. Ad esempio, giocare lo stesso titolo su smartphone o tablet permette, nel primo caso ma non nel secondo, di usare il solo movimento del pollice per raggiungere tutti i comandi di gioco. Viceversa, le dimensioni del testo possono rispettare i criteri di accessibilità su tablet o pc, ma non sullo schermo più ridotto dello smartphone. La scalabilità, od ottimizzazione, del gioco a seconda della piattaforma dovrebbe quindi essere inclusa nei criteri di valutazione di un titolo. Un'altra tendenza osservata in diversi software analizzati è quella di affidarsi in modo forse eccessivo all'esposizione, soprattutto sotto forma di slide e testi. Viene posta molta cura nella spiegazione dettagliata dei comandi e dell'attività, mentre molte euristiche di game design suggeriscono che altri elementi, quali suggerimenti visuali, feedback tattili, o altre forme di feedback, possono guidare l'esplorazione e la comprensione dei sistemi di gioco, riducendo il carico cognitivo richiesto da una esposizione di contenuti prima dell'attività di gioco vera e propria. Infine, quello della monetizzazione rappresenta un aspetto tanto importante quanto al momento poco esplorato. Quasi tutti i titoli esaminati si allontanano dal modello tradizionale di videogame con un costo fisso all'acquisto per abbracciare modelli ad abbonamento; tuttavia, questo impone una riflessione sull'impatto che questi modelli hanno sia per la fruizione del gioco, dovuta alla presenza di pubblicità spesso intrusive, sia per il rischio di acquisti involontari. In conclusione, perché i serious games, ed i brain trainer in particolare, possano divenire strumenti sempre più efficaci al servizio dell'invecchiamento attivo, non è soltanto necessario conoscere meglio i gusti e le motivazioni che guidano i giocatori anziani, ma anche disegnare software rispettosi delle sfide che essi devono fronteggiare ogni giorno.

Riferimenti bibliografici:

- AbleGamers Charity (2018). *Ablegamers accessible player experience*. Accessible.Games. Ultimo accesso 17/3/23. <https://accessible.games/accessible-player-experiences/>
- Baltes, M., & Carstensen, L. (2003). The process of successful aging: Selection, optimization and compensation. In U.M. Staudinger, U. Lindemberger (eds.), *Understanding human development: Dialogues with lifespan psychology* (pp 81–104). Dordrecht: Netherlands. Bottiroli, S., Cavallini, E., & Vecchi, T. (2008). Long-term effects of memory training in the elderly: A longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 47(2), 277–289.
- Brooker, H., Wesnes, K. A., Ballard, C., Hampshire, A., Aarsland, D., Khan, Z., Stenton, R., Megalogeni, M., & Corbett, A. (2019). The relationship between the frequency of number-puzzle use and baseline cognitive function in a large online sample of adults aged 50 and over. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 34(7), 932–940.
- Buitenweg, J. I. V., Murre, J. M. J., & Ridderinkhof, K. R. (2012). Brain training in progress: A review of trainability in healthy seniors. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 183.
- Buiza, C., Gonzalez, M. F., Facal, D., Martinez, V., Diaz, U., Etxaniz, A., Urdaneta, E., & Yanguas, J. (2009). Efficacy of Cognitive Training Experiences in the Elderly: Can Technology Help? In C. Stephanidis (ed), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Addressing Diversity* (pp. 324–333). Cham: Springer International Publishing.

- Cota, T. T., Ishitani, L., & Vieira, N. (2015). Mobile game design for the elderly: A study with focus on the motivation to play. *Computers in Human Behavior*, 51, 96–105.
- Giuli, C., Papa, R., Lattanzio, F., Abbatecola, A., & Postacchini, D. (2013). The effectiveness of cognitive training for healthy cognitively elderly people. *Giornale di Gerontologia*, 61, 157–160.
- Cumming, E., & Henry, W.E. (1961). *Growing old: the process of disengagement*, New York: Basic Books.
- De Schutter, B., & Brown, J. A. (2016). Digital Games as a Source of Enjoyment in Later Life. *Games and Culture*, 11(1–2), 28–52.
- Findsen B., & Formosa, M. (2011). *Lifelong Learning in Later Life: A Handbook on Older Adult Learning*, Berlin: Springer.
- Fua, K., Gupta, S., Pautler, D., & Farber, I. (2013). Designing Serious Games for Elders. In *Proceedings of the 8th International Conference on the Foundations of Digital Games*. Chania: Crete.
- Game Accessibility Guidelines (2012). *A straightforward reference for inclusive game design*. Ultimo accesso 17/3/23. <http://gameaccessibilityguidelines.com>
- Goldberg, E. (2005). *Il paradosso della saggezza. Come la mente diventa più forte quando il cervello invecchia*. Milano: Ponte alle Grazie.
- Ijsselsteijn, W., Nap, H. H., de Kort, Y., & Poels, K. (2007). Digital game design for elderly users. *Proceedings of the 2007 conference on Future Play*, 17–22.
- Istat (2023). *Storia demografica dall'Unità d'Italia a oggi*. Ultimo accesso 17/3/23. <https://webpub.istat.it/progetto/storia-demografica-italia/documento>
- Lindeboom, J., & Weinstein, H. (2004). Neuropsychology of cognitive ageing, minimal cognitive impairment, Alzheimer's disease, and vascular cognitive impairment. *European Journal of Pharmacology*, 490(1–3), 83–86.
- Loos, E.F. (2014). Designing meaningful intergenerational digital games. In *Proceedings of the International Conference on Communication, Media, Technology and Design* (pp. 46–51). Istanbul: Turkey.
- Nap, H.H., Kort, de Y.A.W., Ijsselsteijn, W.A., & Human Technology Interaction. (2009). Senior gamers: Preferences, motivations and needs. *Gerontechnology*, 8(4), 247–262.
- Nielsen, J. (2020). *10 usability heuristics for user interface design*. Nielsen Norman Group. Ultimo accesso 17/3/23. <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- World Health Organization (2020). *Decade of healthy ageing: baseline report*. Geneva: World Health Organization. Ultimo accesso 17/3/23. https://www.sigg.it/wp-content/uploads/2020/12/Decade-of-healthy-ageing-Baseline-Report_FULL.pdf
- Pyae, A. (2018). The potential of digital games in promoting older people's active ageing in developing countries: The case of Myanmar. *International Journal of Education and Ageing*, 4 (1), 19-34.
- Rienzo, A., & Cubillos, C. (2020). Playability and Player Experience in Digital Games for Elderly: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 20(14).
- Salen, K., & Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge: MIT Press.
- Salman, H. M., Wan Ahmad, W. F., & Sulaiman, S. (2018). Usability Evaluation of the Smartphone User Interface in Supporting Elderly Users From Experts' Perspective. *IEEE Access*, 6, 22578–22591.

Sayago, S., Rosales, A., Righi, V., Ferreira, S. M., Coleman, G. W., & Blat, J. (2016). On the Conceptualization, Design, and Evaluation of Appealing, Meaningful, and Playable Digital Games for Older People. *Games and Culture*, 11(1–2), 53–80.

Schutter, B. D., & Malliet, S. (2014). The older player of digital games: A classification based on perceived need satisfaction. *Communications*, 39(1), 67–87.

Shah, T. M., Weinborn, M., Verdile, G., Sohrabi, H. R., & Martins, R. N. (2017). Enhancing Cognitive Functioning in Healthy Older Adults: A Systematic Review of the Clinical Significance of Commercially Available Computerized Cognitive Training in Preventing Cognitive Decline. *Neuropsychology Review*, 27(1), 62–80.

Szenczi-Molnar, A. (2022). *Accessibility Heuristics and Evaluation Criteria for Mobile Games*. Game Developer. Ultimo accesso 17/3/23. <https://www.gamedeveloper.com/blogs/accessibility-heuristics-and-evaluation-criteria-for-mobile-games>

World Wide Web Consortium (2021). *Mobile accessibility at W3C. Web Accessibility Initiative (WAI)*. Ultimo accesso 17/3/23. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/>

Zanazzi, S., & Coppola, S. (2021). Tecnologie immersive per la terza età: Presupposti teorici e potenzialità. *Education & Philosophy*, V.8.